

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-120703

(43)Date of publication of application : 08.05.1990

(51)Int.Cl.

G02B 6/06

(21)Application number : 63-273889

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 29.10.1988

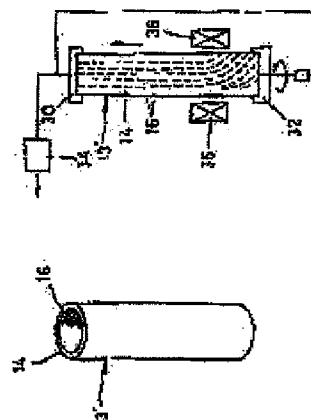
(72)Inventor : SANADA KAZUO
CHIGIRA SADA O
TANAKA TOSHIYUKI
TSUMANUMA KOUJI

(54) IMAGE FIBER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To offer the image fiber whose manufacturing man-hour can be curtailed without necessitating the reinforcement and its manufacture by twisting spirally all picture element fibers from an image preform formed by containing many optical fibers in a quartz pipe.

CONSTITUTION: A pre-stage process object 13' of an image preform is formed by containing many optical fibers 16 in a quartz pipe 14. Both its ends are covered airtightly with covers 30, 32, and it is evacuated by a vacuum device 34. Subsequently, as soon as it is heated by a heater 36, when it is allowed to descend, while giving a rotation to its one end, for instance, the lower end, a twisted part is formed spirally in a glass molten part. In such a way, by spinning the image preform 13' having optical fibers 16 which are twisted spirally by a regular spinning process, an image fiber in which all picture element fibers are twisted spirally can be obtained. A pitch of torsion is determined by length of a fiberscope to be used and a structural parameter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-120703

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月8日

G 02 B 6/06

A
C8106-2H
8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 イメージファイバとその製造方法

⑯ 特 願 昭63-273889

⑰ 出 願 昭63(1988)10月29日

⑱ 発 明 者 真 田 和 夫 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑱ 発 明 者 千 吉 良 定 雄 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑱ 発 明 者 田 中 利 行 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑱ 発 明 者 妻 沼 孝 司 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑲ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 国平 啓次

明 細 書

1. 発明の名称

イメージファイバとその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) すべての画像ファイバが、らせん状にねじられている、イメージファイバ。

(2) 石英パイプ内に、多数の光ファイバを入れ、その後、前記石英パイプと光ファイバとの複合体を、その一端に回転を与えながら加熱融着することにより、らせん状にねじられた光ファイバを有するイメージプリフォームを作製し、その後当該イメージプリフォームを紡糸する、イメージファイバの製造方法。

(3) 石英パイプ内に多数の光ファイバを入れたイメージプリフォームを紡糸してイメージファイバを製造するに際して、前記イメージプリフォームまたはイメージファイバのいずれか一方に回転を与えながら紡糸する、イメージファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、イメージファイバとその製造方法に関するものである。

最近、石英系の細径イメージファイバが、医療用に、特に血管や泌尿器などの細いパイプ内を観察する手段として、注目を集めている。

この発明は、特に、上記のような目的に合致するイメージファイバと、その製造方法に関するものである。

【従来の技術】

上記のイメージファイバにおいては、高解像力で、かつ高コントラストあることが要求される。

高コントラスト化するためには、クラディングモードおよびコア中における高次モードを除去する必要がある。

そのため、従来は、第5a、第5b図のように、

(1) まずイメージファイバの被覆20の一部を除去し、

(2) 被覆20を除去した部分のイメージファイバ

特開平2-120703 (2)

10を、酸水素、酸素プロパンなどの火炎により加熱し、高温状態において塑性変形させて、各画素ファイバ12に、ねじり(第5a図)や曲げ(第5b図)を与えていた。

【発明が解決しようとする課題】

上記の塑性変形部が非常にもろいため、補強が必要である。そのため、径が大きくなる、工程が増える、などの問題があった。

【発明の目的】

上記のイメージファイバと同じ作用を維持しながら、補強を必要としない、したがって製造工程の削減が可能なイメージファイバと、その製造方法を提供する。

【1】イメージファイバについて

【課題を解決するための手段】

第1図のように、すべての画素ファイバ12をらせん状にねじる、という構成をとる。

【その説明】

第1図においては、ただ1本の画素ファイバ12だけを示したが、すべての画素ファイバ12

V値が小さい場合は、ピッチ間隔を大きくする。

以上の調整をすることにより、コントラストの良い画像を得ることができる。

なお、コアがケルマニオドープ石英、クラッドがフッ素ドープ石英、画素ファイバ12の径が5μm、画素数が8000のイメージファイバの最適間隔例を第1表に示す。

第1表

V 値 \ 長さ	1m	3m	10m
	10mm	20mm	50mm
5			
10	7mm	14mm	31mm

テストチャートを用いる評価法(等間隔の精検様がどこまで見えるか、で評価する)およびMTF法(Modulation Transfer Function)により、上記のピッチで、ねじりを与えた本発明品のコン

を同様にする。

画素ファイバ12はイメージファイバ10の全長にわたって、ねじられる。したがって、イメージファイバ10の全長にわたって、不連続点がない。

ねじりのピッチは、使用するファイバスコープの①長さおよび②構造パラメータによって決まる。すなわち、

(1) 使用するファイバスコープが長い場合は、クラッキングモードなどの不要モードの除去されるチャンスが多いことから、ピッチの間隔を広げて、コアのガイディッドモードがあまり減少しないようにする。

反対に、使用するファイバスコープが短い場合には、ピッチを短くする。

(2) 構造パラメータの中でも、特にV値(正規化周波数)が関係する。

V値が大きい場合は、コアのガイディッドモードの閉じ込めが強いため、ピッチ間隔を小さくする。

トラスト度(解像力)は、局部的にねじったり(第5a図)曲げたり(第5b図)する従来のイメージファイバと比べて、同等以上であることが確認された。

【II】製造方法について

【課題を解決するための手段】

【1】その第1は、プリフォームによるもので、第2a、2b図のように、

(1) 石英パイプ14内に、多数の光ファイバ16を入れ、

(2) その後、前記石英パイプ14と光ファイバ16との複合体を、その一端に回転を与えながら加熱融着することにより、らせん状にねじられた光ファイバ16を有するイメージプリフォーム13を作製し、

(3) その後当該イメージプリフォーム13を紡糸すること、

を特徴とする。

【2】また、その第2は、紡糸時に、ねじりを発生させるもので、

特開平2-120703 (8)

(1) 石英パイプ14内に多数の光ファイバ15を入れたイメージプリフォーム13を紡糸してイメージファイバ10を製造するに際して、

(2) 前記イメージプリフォーム13またはイメージファイバ10のいずれか一方に回転を与えながら紡糸すること、

【そのより詳しい説明】

〔1〕プリフォームによる方法:

(1) まず、第2a図のように、石英パイプ14内に、多数の光ファイバ15を入れて、イメージプリフォームの前段工程物13'を作る。

そのとき、各光ファイバ15は、石英パイプ14内に、ぎっしりと詰め込まれるので、後で石英パイプ14にねじれを与えたとき、光ファイバ15もいっしょにねじられる状態になっている。

なお、この場合の光ファイバ15というのは、コアとクラッドからなる母材を所定の線径に線引きしたもののことをいっている。

(2) その後、前記イメージプリフォームの前段工

程物13'を、第2b図のように、加熱炉に入れる。

加熱炉内においては、イメージプリフォームの前段工程物13'の両端に、蓋30、32を気密にかぶせ、真空装置34により真空引きする。

そして、ヒータ36で加熱すると同時に、その一端（たとえば下端）に回転を与えながら、下降させる。

このようにすると、ガラス熔融部分において、ねじれ部が、次々に連続的に形成され、そのまま冷却することにより、らせん状にねじられた光ファイバ15を有するイメージプリフォーム13が得られる。

(3) その後は、上記のイメージプリフォーム13を通常の紡糸工程により紡糸する。

以上により、すべての画素ファイバ12が、らせん状にねじられているイメージファイバが得られる。

〔2〕紡糸時に、ねじりを発生させる方法

①プリフォーム回転法と、②ファイバ回転法と

がある。

〔2-1〕プリフォーム回転法

第3図のように、石英パイプ14内に多数の光ファイバ15を入れたイメージプリフォーム13を、従来の通常の方法により紡糸してイメージファイバ10を製造するに際して、イメージプリフォーム13に回転を与えながら紡糸する。

このようにすると、すべての画素ファイバ12が、らせん状にねじられる。

ねじれのピッチは、回転数と引取り速度を変化させることにより、任意に選択できる。

なお、ねじられた直後のイメージファイバ10を、プライマリコーター38および架橋塔40を通して、その上にプライマリコートを形成し、イメージファイバ素線とする。

〔2-2〕ファイバ回転法

第4図のように、イメージプリフォーム13を従来の通常の方法により紡糸してイメージファイバ10を製造し、かつプライマリコーター38および架橋塔40を通して、その上にプライマリ

コートを形成するに際して、プライマリコートを形成したイメージファイバ10をキャプスタン42で引取り、かつキャプスタン42を回転させる。

このようにすると、キャプスタン42の回転が熔融部（ネックダウン）に伝わり、すべての画素ファイバ12が、らせん状にねじられ、かつそのねじれ状態が保存される。

なおこの場合も、ねじれのピッチは、回転数と引取り速度を変化させることにより、任意に選択できる。

【発明の効果】

〔1〕本発明のイメージファイバにおいては、すべての画素ファイバ12が、らせん状にねじられているので、

(1) 従来のように後援を除去した不連続点がないため補強の必要がない。

(2) ねじりのピッチを選択することにより、レンズのローテータなどを用いずに、正立・倒立などの像が容易に得られる。

特開平2-120703 (4)

〔2〕本発明のイメージファイバの製造方法においては、石英パイプ14内に、多数の光ファイバ16を入れ、その後、前記石英パイプ14と光ファイバ16との複合体を、その一端に回転を与えながら加熱融着することにより、らせん状にねじられた光ファイバ16を有するイメージプリフォーム13を作製し、その後当該イメージプリフォーム13を紡糸するか、

または、石英パイプ14内に多数の光ファイバ16を入れたイメージプリフォーム13を紡糸してイメージファイバ10を製造するに際して、前記イメージプリフォーム13またはイメージファイバ10のいずれか一方に回転を与えながら紡糸するようにしているので、

(1) すべての画素ファイバ12が、らせん状にねじられているイメージファイバが得られる。

(2) らせんピッチの選択も容易である。

4. 図面の簡単な説明

第1～4図は、本発明の実施例にかかるもので、

第1図は本発明のイメージファイバの説明図、

第2a図と第2b図は製造方法を工程順に示した説明図、

第3図と第4図はそれぞれ別の製造方法の説明図、

第5a図と第5b図は、従来技術の説明図。

10：イメージファイバ

12：画素ファイバ

13：イメージプリフォーム

13'：イメージプリフォームの前段工程物

14：石英パイプ 16：光ファイバ

20：被覆 30、32：蓋

34：真空装置 36：ヒータ

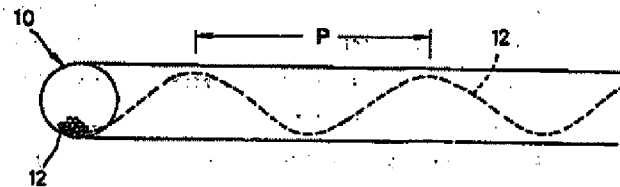
38：プライマリコーター

40：架構塔 42：キャプスタン

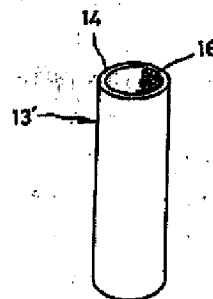
特許出願人 藤倉電線株式会社

代理人 國平啓次

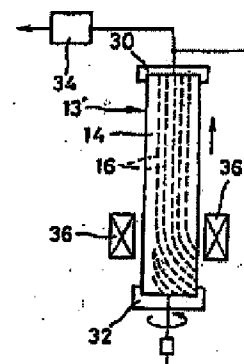
- 10：イメージファイバ
12：画素ファイバ
13：イメージプリフォーム
13'：イメージプリフォーム
の前段工程物
14：石英パイプ
16：光ファイバ
20：被覆
30、32：蓋
34：真空装置
36：ヒータ
38：プライマリコーター
40：架構塔
42：キャプスタン



第1図

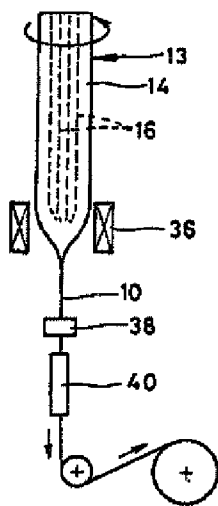


第2a図

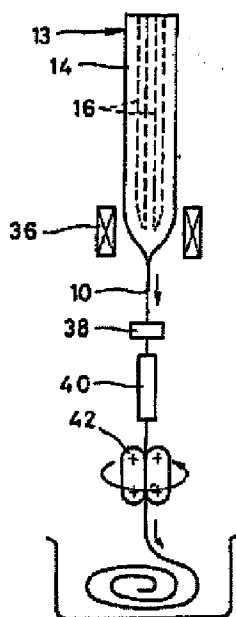


第2b図

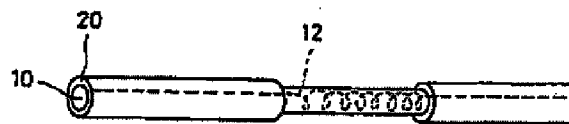
特開平2-120703 (5)



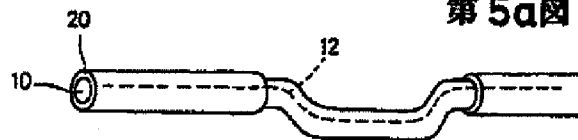
第 3 図



第 4 図



第 5a 図



第 5b 図